

11
2
V
78

STICHTING PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Stamboek no.
1487

Bemesting via de regenleiding (tomaat en komkommer 1977).

Door:

S.J. Voogt

Naaldwijk, juli 1979

2233086 intern verslag no. 29

INHOUD

PAGINA

1. Doel	1
2. Proefopzet	1
3. Verloop van de proeven	1
4. Watergift en voedingsconcentratie gietwater	2
5. Grondonderzoek tomaten en komkommers	3
6. Resultaten tomaten	8
7. Resultaten komkommers	10
8. Samenvatting	11

Doel

Onderzoek naar de invloed van enkele voedingsoplossingen, concentraties en voorraadbemesting op de opbrengst van tomaat en komkommer.

Proefopzet

In de proef waren de volgende factoren opgenomen.

Factor a. Voedingsoplossing

- A. $N : K_2O : MgO = 1 : 1\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$
- B. $N : K_2O : MgO = 1 : \frac{3}{4} : \frac{1}{2}$
- C. $N : K_2O = 1 : \frac{3}{4}$

Factor b. Concentratie gietwater

- 1. 0,45 mS/cm
- 2. 0,90 mS/cm
- 3. 1,35 mS/cm
- 4. 1,80 mS/cm

Factor c. Voorraadbemesting

- a. geen
- b. matig
- c. normaal
- d. vrij hoog

De voedingsoplossingen werden op dezelfde wijze samengesteld als in voorgaande teelten. De berekening vond plaats via een smal sproeiende regenleiding, welke aan weerszijden een strook van 75 cm nat maakte. De afstand tussen de doppen was 75 cm. De hoeveelheid water die is gegeven werd aangepast aan de groei van het gewas. De proef was aangelegd in vier herhalingen, zodat de hoofdverdeling 36 vakken omvatte. De vier voorraadbemestingsniveau's zijn telkens over elk vak van de hoofdverdeling verdeeld (splitplot).

Verloop van de proeven

Na een herfstteelt met paprika werd de grond ontsmet met methylbromide. Na het ontsmetten werd de grond $1\frac{1}{2}$ uur doorgespoeld met water zonder meststoffen. Volgens werd per are 500 kg stalmest doorgewerkt. Voor het planten van de tomaten werd de volgende voorraadbemesting toegepast:

- A. geen
- B. 7 kg 15+0+15+5 per are
- C. 14 kg 15+0+15+5 per are
- D. 21 kg 15+0+15+5 per are

Na het uitstrooien van bovengenoemde hoeveelheden mest werd deze ingeregend. Op 5 januari werden de tomaten gepoot; ras Sonato. Er kwamen 6 planten per vak. Tengevolge van het spoelen na het ontsmetten en het inregelen van de mest was de grond bij de start van de tomatenteelt erg nat. Een te sterke vegetatieve ontwikkeling van het gewas was het gevolg. Tevens bleek later de kwaliteit van de vruchten van de eerste trossen matig te zijn. De eerste tomaten werden geoogst op 24 maart. Op 21 juli werd de tomateteelt beëindigd.

Hierna werd de kasgrond in orde gebracht voor de komkommerteelt. Voor het planten van de komkommers werd de volgende voorraadbemesting toegepast:

- a. geen
- b. 5 kg 13+0+26+6 per are
- c. 10 kg 13+0+26+6 per are
- d. 15 kg 13+0+26+6 per are

Na het uitstrooien van de mest werd deze ingeregend. Op 10 augustus werden de komkommers gepoot; ras Stereo. Er kwamen per vak zes planten. De eerste komkommers werden geoogst op 15 september en de laatste op 31 oktober.

Watergift en voedingsconcentratie gietwater

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de hoeveelheid water die tijdens de teelten werd gegeven.

Gewas	Maand	Minuten	Liters per plant per dag
tomaat	januari	6	0,13
	februari	26	0,62
	maart	36	0,77
	april	72	1,60
	mei	74	1,61
	juni	87	1,93
	juli	57	1,81
komkommer	augustus	44	1,40
	september	85	1,89
	oktober	40	0,86

Tabel 1. Overzicht van de hoeveelheid water die is gegeven.

In tabel 2 zijn de gemiddelde mestconcentraties weergegeven, die werden toegepast.

Totale watergift per behandeling	Tomaat 17.184 liter	Komkommer 8.112
A1	0,39 mS/cm	0,30 mS/cm
A2	0,73 mS/cm	0,60 mS/cm
A3	1,01 mS/cm	0,98 mS/cm
A4	1,64 mS/cm	1,39 mS/cm
B1	0,45 mS/cm	0,43 mS/cm
B2	0,67 mS/cm	0,64 mS/cm
B3	1,31 mS/cm	1,16 mS/cm
B4	1,61 mS/cm	1,50 mS/cm
C1	0,42 mS/cm	0,48 mS/cm
C2	0,81 mS/cm	0,66 mS/cm
C3	1,67 mS/cm	1,03 mS/cm
C4	1,80 mS/cm	1,64 mS/cm

Tabel 2. De gemiddelde voedingsconcentratie van het gietwater per behandeling.

Met behulp van het totale mestverbruik per behandeling en het verbruik aan water zijn de weergegeven concentraties berekend. Zoals blijkt zijn de in de proefopzet vermelde concentraties niet bij alle behandelingen, goed bereikt.

Grondonderzoek tomaten en komkommers

Tijdens de tomatenproef werden op 1 maart en op 26 mei bij alle behandelingen grondmonsters genomen. Op 21 april werden alleen de behandelingen met de laagste en de hoogste voedingsniveau's bemonsterd.

Tijdens de komkommerproef werden alle behandelingen bemonsterd op 8 september. De behandelingen met de laagste en hoogste voedingsniveau's werden bemonsterd op 23 augustus en 25 oktober. In de monsters werde door middel van het 1 : 2 volume extract de volgende bepalingen uitgevoerd; pH, EC, Cl, N,P,K en Mg. Aan de hand van de volgende tabellen zullen de gemiddelde cijfers voor de hoofdfactoren worden besproken.

Chloride factor A	1 maart	tomaten		23 augustus	komkommers	
		21 april	26 mei		8 september	25 oktober
A	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	1,0
B	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8
C	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Factor B						
1	0,8	0,6	0,9	0,7	0,6	0,7
2	0,9	-	0,8	-	0,8	-
3	0,8	-	0,7	-	0,8	-
4	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	1,1
Factor C						
a	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
b	0,8	-	0,8	-	0,7	-
c	0,9	-	0,8	-	0,8	-
d	0,8	0,7	0,7	0,9	0,8	1,1

Tabel 3. De gemiddelde chloridegehalten (Me/l) voor de hoofdfactoren.

De chloorgehalten zijn tijdens de gehele teelt laag geweest. De hoofdfactoren blijken geen invloed te hebben op de chloridegehalten.

Geleidingsvermogen

In tabel 4 zijn de gemiddelde EC-waarden voor de hoofdfactoren weergegeven.

Factor A	1 maart	tomaten		23 augustus	komkommers	
		21 april	26 mei		8 september	25 oktober
A	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,7
B	1,2	1,2	1,3	1,0	1,2	1,2
C	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,5
Factor B						
1	0,9	0,8	0,9	0,5	0,9	0,6
2	1,2	-	1,0	-	1,0	-
3	1,1	-	1,2	-	1,3	-
4	1,2	1,5	1,6	1,6	1,4	1,9
Factor C						
a	0,9	0,9	1,1	0,5	0,8	0,6
b	0,9	-	1,2	-	1,0	-
c	1,2	-	1,2	-	1,2	-
d	1,4	1,4	1,2	1,6	1,6	1,9

Tabel 4. De gemiddelde EC-waarden (mS/cm bij 25°C) onder invloed van de hoofdfactoren.

De EC-waarden zijn in het begin voor de tomaten aan de lage kant geweest. Naast de reeds eerder genoemde, te natte grond bij de start, is deze te lage zoutconcentratie van de grond, de oorzaak van een sterke vegetatieve ontwikkeling van het gewas. De EC-waarden gevonden op 21 april en 26 mei zijn voldoende hoog. Tijdens de komkommerteelt zijn de EC-waarden gemiddeld ongeveer juist geweest. Bij beide teelten blijkt de EC-waarde bij de behandelingen gegoten met voedingsoplossing A wat lager te liggen dan bij B en C. Duidelijk is de invloed van de concentratie van het gietwater (factor b) op de EC-waarde in de grond. Een hogere voedingsconcentratie van het gietwater heeft een hogere concentratie in de grond tot gevolg.

Voorts blijkt de invloed van de voorraadbemesting op 21 april nog duidelijk waarneembaar te zijn. Op 26 mei is deze als gevolg van de grotere watergift geheel verdwenen. Bij de komkommerteelt is de invloed van de voorraadbemesting op 25 oktober nog duidelijk waarneembaar.

Stikstof, kali en magnesium.

In de tabellen 5, 6 en 7 zijn de gemiddelde stikstof-, kali- en magnesiumcijfers weergegeven.

Factor A	Tomaten				Komkommers	
	1 maart	21 april	26 mei	23 augustus	8 september	25 oktober
A	3,9	5,0	4,4	3,6	3,7	4,3
B	4,8	6,8	5,7	2,6	5,0	4,3
C	5,2	9,1	6,3	3,2	5,4	5,4
Factor B						
1	3,7	3,7	3,7	0,9	3,3	1,5
2	4,7	-	4,2	-	3,7	-
3	4,4	-	6,1	-	5,4	-
4	5,7	8,8	8,0	5,3	6,5	7,7
Factor C						
a	3,0	5,2	5,0	-	3,4	-
b	3,8	-	5,4	-	3,7	-
c	5,2	-	5,8	-	5,1	-
d	6,6	8,8	5,6	-	6,6	-

Tabel 5. De gemiddelde stikstofcijfers (me/l) onder invloed van de hoofdfactoren.

Factor A	Tomaten			Komkommers		
	1 maart	21 april	26 mei	23 augustus	8 september	25 oktober
A	2,8	2,6	3,2	3,6	3,1	3,4
B	2,1	2,4	2,7	2,6	2,7	2,5
C	2,4	2,2	2,4	3,2	2,9	3,2
Factor B						
1	1,6	1,4	1,9	0,9	1,9	0,8
2	2,4	-	2,3	-	2,5	-
3	2,6	-	2,6	-	3,2	-
4	3,0	3,4	3,9	5,3	3,8	5,2
Factor C						
a	1,8	1,9	2,4	-	1,7	-
b	2,1	-	2,6	-	2,4	-
c	2,6	-	2,9	-	3,2	-
d	3,2	4,4	2,8	-	4,2	-

Tabel 6. De gemiddelde kalicijfers (me/l) onder invloed van de hoofdfactoren.

Factor A	Tomaten			Komokmmers		
	1 maart	21 april	26 mei	23 augustus	8 september	25 oktober
A	2,5	2,3	2,5	2,3	2,3	2,8
B	3,2	3,4	3,8	2,3	3,1	3,0
C	1,8	2,2	2,5	1,9	1,8	2,7
Factor B						
1	2,2	1,8	2,3	1,0	1,8	1,0
2	3,0	-	2,3	-	2,1	-
3	2,0	-	3,1	-	2,7	-
4	2,7	3,5	3,9	3,3	3,0	4,6
Factor C						
a	1,3	1,9	2,7	-	1,5	-
b	1,8	-	2,8	-	2,0	-
c	3,0	-	2,9	-	2,7	-
d	3,8	3,3	2,8	-	3,4	-

Tabel 7. De gemiddelde magnesiumcijfers (me/l) onder invloed van de hoofd-factoren.

Zoals blijkt zijn de stikstofcijfers bij beide teelten voldoende hoog geweest. Gemiddeld lag het stikstofcijfer bij de behandelingen gegoten met voedingsoplossing A wat lager dan bij B en C. Bij de tomatenteelt was de invloed van de voorraadbemesting in het begin duidelijk waarneembaar. Op 26 mei waren de stik-

stofniveau's min of meer genivelleerd als gevolg van de grotere watergift waardoor uitspoeling heeft plaats gevonden. Bij de komkommerteelt is de invloed van de voorraadbemesting op 8 september nog duidelijk waarneembaar. Tijdens de komkommerteelt werd minder gegoten, zodat minder uitspoeling plaats vond.

Het kaliniveau lag bij voedingsoplossing A doorgaans wat hoger dan bij B en C. Het effect van de concentraties (factor B) is bij beide teelten duidelijk.

Tevens is vrij lang een concentratieeffect tengevolge van de verschillende niveau's aan voorraadbemesting aanwezig geweest.

De magnesiumcijfers zijn tijdens de tomateteelt gemiddeld te laag geweest.

Het niveau lag bij voedingsoplossing C doorgaans wat lager dan bij A en B. Bij beide teelten was duidelijk een concentratieeffect tengevolge van factor B en C waarneembaar.

pH en fosfaat.

In de tabellen 8 en 9 zijn de gemiddelde pH en fosfaatcijfers weergegeven.

Factor A	Tomaten			Komkommers		
	1 maart	21 april	26 mei	23 augustus	8 september	25 oktober
A	6,8	6,6	6,7	6,9	6,9	6,8
B	6,7	6,5	6,5	6,6	6,8	6,6
C	6,4	6,2	6,0	6,7	6,5	6,4
Factor B						
1	6,8	6,7	6,6	7,0	7,0	7,0
2	6,7	-	6,5	-	6,8	-
3	6,5	-	6,5	-	6,6	-
4	6,4	6,1	6,0	6,2	6,4	6,1
Factor C						
a	6,8	6,5	6,5	-	6,9	-
b	6,7	-	6,4	-	6,8	-
c	6,5	-	6,4	-	6,6	-
d	6,4	6,3	6,3	-	6,5	-

Tabel 8. De gemiddelde pH-cijfers onder invloed van de hoofdfactoren.

Factor A	Tomaten			Komkommers		
	1 maart	21 april	26 mei	23 augustus	8 september	25 oktober
A	12,8	13,4	12,2	14,8	8,4	17,3
B	13,9	20,3	13,7	15,5	12,3	10,8
C	14,3	21,1	13,5	14,3	12,1	17,4
Factor B						
1	15,4	15,0	12,3	12,3	8,9	9,3
2	13,0	-	12,1	-	8,7	-
3	11,4	-	11,7	-	12,3	-
4	14,9	21,4	16,3	17,3	13,8	21,0
Factor C						
a	13,6	16,4	11,5	-	11,5	-
b	14,8	-	12,8	-	9,7	-
c	13,9	-	15,0	-	11,5	-
d	12,3	20,0	13,0	-	11,9	-

Tabel 9. De gemiddelde fosfaatcijfers onder invloed van de hoofdfactoren.

Zoals blijkt was de pH van de grond bij de behandelingen bijgemest met voedingsoplossing C doorgaans het laagst. Dit stemt overeen met de (zure) aard van de toegepaste voedingsoplossing. De fosfaatcijfers liggen allemaal vrij dicht bij elkaar. Een duidelijk concentratieeffect blijkt zowel op de pH als op de fosfaatcijfers aanwezig te zijn.

Resultaten tomaten

Bij het oogsten werden de tomaten per vak geteld en gewogen. De resultaten werden op twee peildata verwerkt namelijk op 23 mei en aan het eind van de proef op 21 juli. In tabel 10 zijn de opbrengstresultaten onder invloed van de hoofdfactoren, samengevat;

Factor A	aantal plant		gewicht/plant		gem. Vruchtgewicht	
	23 mei	21 juli	23 mei	21 juli	23 mei	21 juli
A	43,3	84,9	3,31	6,17	76,8	72,6
B	43,3	85,6	3,21	6,00	74,2	71,1
C	43,2	82,5	3,26	5,91	75,7	71,6
Factor B						
1	41,9	83,1	3,32	6,25	79,2	75,1
2	42,5	84,6	3,25	6,12	76,5	72,5
3	44,0	85,5	3,25	6,02	74,2	71,3
4	44,6	83,9	3,21	5,71	72,4	68,2
Factor C						
a	43,5	84,8	3,30	6,06	76,1	71,6
b	43,2	84,6	3,28	6,05	76,0	71,5
c	43,0	83,0	3,25	5,96	75,8	72,0
d	43,2	84,7	3,20	6,02	74,4	71,9

Tabel 10. De opbrengstresultaten onder invloed van de hoofdfactoren; gewicht in kg en gemiddeld vruchtgewicht in g/stuk.

In tabel 11 zijn de resultaten van de wiskundige verwerking weergegeven.

Factor	Overschrijdingskans				gem. Vruchtgewicht	
	Aantal 23 mei	2 juli	Gewicht 23 mei	2 juli	23 mei	1 juli
a	-	-	-	0,15	0,04	> 0,2
b	0,01	-	0,05	0,02	< 0,01	< 0,01
c	-	-	-	-	0,11	-

Tabel 11. De resultaten van de wiskundige verwerking van de opbrengstresultaten tomaten.

Zoals blijkt, heeft de samenstelling van de voedingsoplossing geen duidelijke invloed op de produktie en het gemiddeld vruchtgewicht. De concentratie aan meststoffen in het gietwater had wel enig effect.

Op 23 mei lag het aantal geoogste vruchten hoger naarmate meer mest werd gedoseerd. Het gewicht en het gemiddeld vruchtgewicht namen echter af naarmate de concentratie aan meststoffen in het gietwater hoger was.

De invloed van de voorraadbemesting was niet duidelijk; op 23 mei lag het gemiddeld vruchtgewicht het laagst bij het hoogste niveau.

Resultaten komkommers

Bij het oogsten werden de komkommers per vak geteld en gewogen. In tabel 12 zijn de opbrengstresultaten onder invloed van de hoofdfactoren, samengevat. Het gewicht per plant is exclusief stek.

Factor A	Aantal/plant	Gewicht/plant	gem. vruchtgewicht	gewicht stek/plant
A	15,94	6,56	412	0,66
B	15,64	6,47	413	0,69
C	15,95	6,60	412	0,74
Factor B				
1	16,76	6,86	410	0,70
2	16,46	6,75	412	0,73
3	15,21	6,37	415	0,66
4	14,94	6,18	413	0,70
Factor C				
a	16,57	6,72	405	0,67
b	16,01	6,60	411	0,73
c	15,43	6,43	417	0,69
d	15,36	6,42	417	0,67

Tabel 12. De opbrengstresultaten onder invloed van de hoofdfactoren; gewicht in kg en gemiddeld vruchtgewicht in g/stuk.

In tabel 13 zijn de resultaten van de wiskundige verwerking weergegeven.

Factor	aantal	Overschrijdingskans gewicht	gem. vruchtgewicht.
a	-	-	-
b	0,08	0,14	> 0,2
c	0,12	0,12	0,02

Tabel 13. De resultaten van de wiskundige verwerking van de opbrengstresultaten komkommers.

De aard van de voedingsoplossing bleek geen invloed te hebben op de produktie. Het concentratieeffect was duidelijk, echter niet betrouwbaar; de hoogste produktie werd verkregen met de laagste voedingsconcentratie in het gietwater. Voorts was een gering effect van de voorraadbemesting aanwezig. De produktie neemt wat af bij toename van het niveau in de grond.

Samenvatting

In een proef werd de invloed van enkele voedingsoplossingen, concentraties en de voorraadbemesting op de opbrengst van tomaten en komkommers nagegaan.

De tomaten werden geteeld van 5 januari tot 22 juli en de komkommers van 10 augustus tot 1 november.

In beide proeven werd gevonden dat de aard van de voedingsoplossing, waarmee werd gegoten weinig invloed heeft op de produktie. De hoogste produktie werd verkregen bij de laagste concentratie (0,45 mS/cm) in het gietwater. Het effect van de voorraadbemesting was in beide gevallen gering. Dit is een gevolg van het feit dat door het gieten de toegediende voorraadbemesting spoedig wordt uitgespoeld.